

## **FR2781359**

Publication Title:

Osteosynthesis frame for spinal surgery has rod with clamps to hold cross bars with anchor screws

Abstract:

Abstract of FR 2781359

(A1) The spinal osteosynthesis frame has a longitudinal rod (5) and a clamp with a cross bar (2) having bone anchor screws (1) forming a double anchor support. The fixing clamp (25) for each cross support is adjustable in frontal, sagittal and transversal planes. The bar can have square ends to receive the anchor screws.

---

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

---

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

---

PARIS

**11 N° de publication :**

**(21) N° d'enregistrement national :**

2 781 359

98 09262

(51) Int Cl<sup>7</sup>: A 61 B 17/70

12

# **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

**(22) Date de dépôt : 21.07.98.**

**30** Priorité :

(71) Demandeur(s) : BOCCARA PIERRE — FR.

④(3) Date de mise à la disposition du public de la demande : 28.01.00 Bulletin 00/04.

**56** Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

**60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(72) Inventeur(s) : BOCCARA PIERRE.

(73) Titulaire(s) :

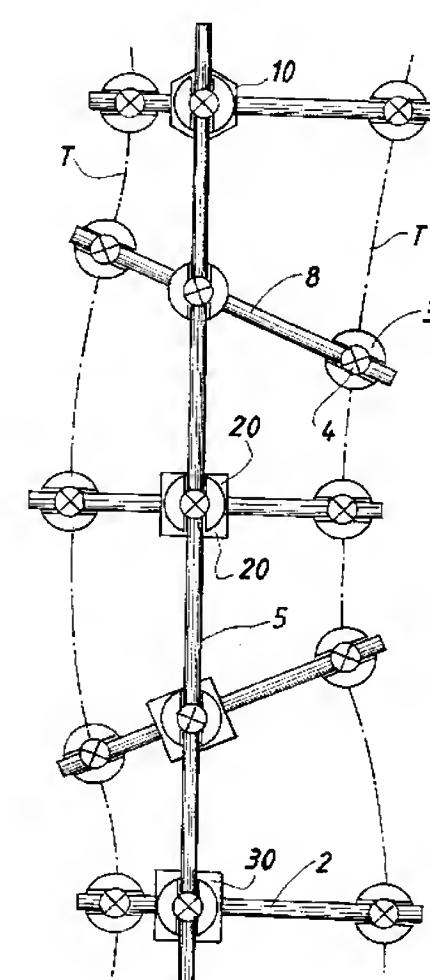
74) Mandataire(s) : CABINET VIARD

54 MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE RACHIDIENNE.

### ⑤7 - Matériel d'osteosynthèse rachidienne

67 - Matériel d'ostéosynthèse rachidienne.  
- Selon l'invention, le dispositif d'immobilisation comprenant deux vis par vertèbre (une par pédicule) reliées à au moins une tige longitudinale (5), est caractérisé en ce que les deux vis (1) forment avec une barre transversale (2) une pince bipédiculaire rigide, la tige longitudinale verticale (5) étant fixée sur chaque barre transversale par un moyen de fixation réglable dans les plans frontal, sagittal et transversal

- Applications: Obtention d'une grande rigidité à l'interface implant-vertèbre, avec une mise en place aisée du matériel.



## MATERIEL D'OSTEOSYNTHÈSE RACHIDIENNE.

La présente invention a pour objet un matériel  
5 d'ostéosynthèse rachidienne par voie postérieure appuyé sur des vis pédiculaires, permettant d'immobiliser plusieurs vertèbres l'une par rapport à l'autre.

Il est connu d'immobiliser des vertèbres les unes par  
10 rapport aux autres notamment lorsque l'on désire réaliser une soudure définitive de celles-ci. Cette opération est appelée arthrodèse. A cet effet, on visse dans les vertèbres concernées deux vis pédiculaires, généralement des vis "tulipe", les vis pédiculaires alignées d'un côté d'un ensemble de vertèbres étant reliées par une tige verticale rigide et les vis de l'autre côté par une seconde tige verticale rigide.

Tous les matériaux utilisant des vis pédiculaires  
20 solidarisent les vertèbres entre elles par des tiges, des barres, des ligaments qui sont toujours appuyés sur les têtes des vis pédiculaires elles-mêmes. On obtient donc deux montages indépendants l'un de l'autre et appuyés respectivement le premier sur la colonne droite et le second appuyé sur la colonne gauche lorsque le patient est vu de dos. Les études mécaniques, biomécaniques et les constatations cliniques après interventions chirurgicales ont fait apparaître qu'il existait un problème résultant des contraintes isolées sur chaque vis pédiculaire qui peuvent favoriser différents accidents ou incidents tels que les fractures des vis, le balayage transversal ou vertical des vis dans les pédicules et l'effet de déplacement angulaire ou d'essuie-glace. Or, il existe une unanimité pour considérer que la prise des vis sur les vertèbres doit être aussi rigide que possible. En effet, l'apparition d'une mobilité de l'interface vis-os ou d'une fracture de la vis avant consolidation conduit au débricolage avec risque majeur d'échec (pseudarthrose ou pseudarthrodèse).

Un premier objet de l'invention est d'assurer une meilleure solidité de la prise de l'implant métallique dans l'os, en l'occurrence les vis pédiculaires dans la vertèbre.

5 Pour pallier ces inconvénients, il a déjà été proposé de solidariser les deux tiges, droite et gauche, pour qu'elles puissent s'épauler par différents systèmes qui ne sont mis en place qu'après pose des tiges sur les vis. On a pu ainsi éviter l'effet d'essuie-glace et rigidifier les montages  
10 dans leur ensemble. Toutefois, ces améliorations sont intervenues au niveau de la solidarisation entre les vertèbres mais non au niveau de la fixation des implants dans les pédicules qui reste donc un point faible des systèmes connus.

15 Un second problème qui est résolu par l'invention est celui de la mise en place des implants par le chirurgien. Quel que soit le dispositif mis en oeuvre, l'alignement des têtes de vis doit être parfait dans le plan frontal et dans le plan  
20 sagittal. Or, ce n'est pratiquement jamais le cas.

Dans le plan frontal les têtes de vis doivent être alignées de manière rectiligne pour pouvoir y assujettir la tige. Un mauvais alignement interdit de prendre un étage de vertèbre  
25 ou impose le cintrage vertical de la tige.

Dans le plan sagittal, les vis doivent être perpendiculaires au système de solidarisation verticale. Si ce n'est pas le cas, les moyens de serrage, généralement un écrou, portent à faux au serrage avec une mobilité entre la vis et le système vertical. Différents subterfuges ont été proposés pour résoudre ce problème tels que la diminution du diamètre des tiges, des têtes en tulipe agrandies ou l'insertion des patins mobiles au creux des tulipes ou des olives enfilées  
30 autour des tiges qui pénètrent dans les tulipes. Mais aucun de ces moyens ne permet de corriger simultanément les désalignements dans les deux plans.

Un autre objet de l'invention est de pallier cet inconvénient et de permettre l'instrumentation de chaque vertèbres par ce qui sera appelé une pince bipédiculaire.

5 Selon l'invention, le dispositif d'immobilisation comprenant deux vis par vertèbre (une par pédicule) reliées à au moins une tige longitudinale est caractérisé en ce que les deux vis forment avec une barre transversale rigide une pince bipédiculaire rigide, la tige longitudinale verticale étant  
10 fixée sur chaque barre transversale par un moyen de fixation réglable dans les plans frontal, sagittal et transversal.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les vis pédiculaires sont des vis tulipe, c'est à dire à tête  
15 élargie creuse et la barre présente des extrémités à section carrée ce qui évite tout risque de rotation de la barre horizontale à l'intérieur de la tête de vis pédiculaire. La position de la barre horizontale peut être assurée par une petite vis pénétrant à l'intérieur de la tête de vis  
20 pédiculaire.

La solidarisation des vertèbres est alors obtenue par union des barres transversales et non plus directement par les vis pédiculaires.

25 Ainsi tous les problèmes mentionnés ci-dessus sont résolus. La fixation des vis dans les vertèbres est plus solide en raison de la diminution des risques de balayage transversal et vertical, les efforts appliqués sur chaque vis étant  
30 reportés partiellement sur la vis contralatérale. La triangulation des vis habituellement isolées dans l'art antérieur diminue les risques d'arrachage antéropostérieur, la tenue sur la vertèbre résultant non seulement de la vis mais de l'ensemble de la pince. L'acte chirurgical est  
35 simplifié puisqu'il est toujours possible de relier deux vis pédiculaires d'une même vertèbre par une barre transversale même si elles ne sont pas au même niveau.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les barres transversales sont munies de connecteurs ou moyens réglables et verrouillables de réception d'une tige verticale. Lesdits moyens sont prévus pour être orientés selon trois directions 5 de manière à pouvoir conserver la rectitude de la tige verticale et ensuite bloqués, notamment par une vis unique pour chaque pince pédiculaire. Ils peuvent, au préalable être déplacés librement sur la barre transversale, dans la direction transversale et dans la direction sagittale. La 10 liberté de mouvement de la tige verticale est totale dans les trois plans de l'espace avant son blocage. La tige verticale est classiquement une tige métallique en titane ou en acier inoxydable par exemple de 6 mm de diamètre, mais elle peut être constituée par une plaque, une tige rigide, 15 une tige souple ou par plusieurs tiges. Elle peut coulisser à l'intérieur desdits moyens de liaison avant son blocage définitif.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention 20 apparaîtront au cours de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation, donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs, en regard des dessins qui représentent :

- la figure 1 un schéma de principe de l'invention 25 montrant les dispositifs de l'art antérieur et le dispositif selon l'invention;
- la figure 2, une vue par-dessus d'une vertèbre dans laquelle a été implantée une pince pédiculaire selon l'invention;
- la figure 3, une vue en perspective d'un premier 30 dispositif de liaison entre une pince pédiculaire et une tige verticale;
- la figure 4, une vue en perspective d'un second dispositif de liaison entre une pince pédiculaire et une 35 tige verticale;
- la figure 5, une vue en plan d'un troisième dispositif de liaison entre une pince pédiculaire et une tige verticale;

- la figure 6, une vue en perspective du troisième dispositif de liaison entre une pince pédiculaire et deux tiges verticales.

5 Sur la figure 1 qui est un schéma de principe de l'invention, on a représenté schématiquement, dans le plan frontal, le matériel disposé sur une colonne vertébrale (non représentée) présentant une scoliose, dans les vertèbres de laquelle sont implantées des vis tulipe dont seule la tête 3 apparaît. Dans la technique antérieure, les tiges T 10 (représentées en traits mixtes) devaient être tordues pour réunir les têtes de vis 3.

Malheureusement, outre la représentation frontale de la 15 figure 1, le problème est encore plus crucial dans le plan sagittal en raison de la courbure naturelle du rachis (lordose, cyphose et lordose). La figure 1 représente, en traits pleins un matériel d'immobilisation selon 20 l'invention. On voit que chaque paire de vis d'une vertèbre est réunie par une barre transversale 2. Une tige rectiligne 5, généralement verticale, relie au moyen de connecteurs 10, 20 ou 30, l'ensemble des barres transversales 2. Les connecteurs peuvent pivoter et coulisser autour et le long 25 des barres 2 selon trois directions ce qui permet d'enfiler la tige 5 dans les connecteurs avant une fixation définitive par vissage. Comme en soi connu les vis présentent un filetage osseux spécifique pour une bonne tenue à l'arrachement.

30 Sur la figure 2 qui représente, en vue par dessus, une vertèbre, sur laquelle est monté une pince bipédiculaire, on distingue deux vis pédiculaires 1 implantées dans les pédicules de la vertèbre V en formant un angle qui est pratiquement de l'ordre de 10°. Dans l'exemple représenté, 35 les vis pédiculaires 1 sont de type tulipe c'est à dire qu'elles présentent une tête élargie dans laquelle peut être vissée une vis (14 sur la figure 2) permettant de bloquer une barre insérée dans la tête 3. Les apophyses épineuses

ont été rabotées comme il est courant dans les opérations d'ostéosynthèse.

Conformément à l'invention, les deux têtes de vis 3 sont  
5 réunies par une barre transversale 2. Une tige verticale 5  
est montée sur la barre 2 par l'intermédiaire d'un cavalier  
désigné d'une manière générale par la référence 10  
comportant une première pièce 6 présentant un alésage dans  
lequel passe la barre 2. Sur cette pièce 6 est montée une  
10 seconde pièce 7 bloquée au moyen d'un écrou 8. La pièce 7  
présente une forme générale en "U" dans la fente 12 de  
laquelle est glissée la tige verticale 5 qui, après blocage,  
est verrouillée en position par un écrou 9 et une vis 11  
coopérant avec un filetage intérieur à la pièce 7.

15 En se reportant maintenant à la figure 3 qui représente les éléments de fixation mis en oeuvre, on retrouve les pièces précédemment décrites, portant les mêmes références. Comme cela apparaît mieux sur la figure 3, les extrémités 4 de la  
20 barre 2 ont de préférence une section carrée qui s'oppose à toute rotation de la barre 2 par rapport aux têtes 3. Dès son montage, la pince bipédiculaire ainsi constituée constitue un ensemble rigide indéformable. Cette solidarisation est assurée par portée des vis 14, vissées  
25 dans les têtes 3 contre les extrémités carrées 4 de la barre 2. Lors de l'implantation, la pièce 10 ou cavalier peut pivoter autour de la barre 2 et la fente 12 peut pivoter par rapport à l'axe de la pièce 6. De préférence, la barre 2 présente des nervures ou striures 13 qui permettront, après  
30 blocage un maintien efficace de la pièce 10 dans la position voulue pour que la tige verticale 5 (non représentée sur la figure 3) soit verticale quelle que soit l'inclinaison possible de la pince bipédiculaire. De même, la fente 12 de la pièce 7 peut être inclinée si, par exemple les deux vis  
35 pédiculaires 1 ne sont pas, en raison d'une position particulière de la vertèbre ou des vis, dans un même plan perpendiculaire à la direction de la tige verticale. De préférence, l'extrémité postérieure de la pièce 6 est percée d'un alésage central (non représenté) dans lequel est inclus

un piston assurant une meilleure fixation de la pièce 6 sur la barre 2 par la pression exercée par serrage de l'écrou 8. Dans ce mode de réalisation, il est possible de glisser une tige verticale unique 5 dans un ensemble de fentes 12, sans 5 avoir à tordre la tige dans le plan frontal, puis de bloquer les différents moyens de fixation tels que la vis 11 et l'écrou 9 pour obtenir un ensemble rigide et indéformable.

Un second mode de réalisation d'un connecteur est représenté 10 sur la figure 4. Il s'agit comme précédemment de permettre le passage d'une tige verticale 5 dans une pièce de liaison avec possibilité de réglage de cette pièce en fonction de la position effective des pinces bipédiculaires implantées dans les vertèbres à réunir. La pièce de liaison est désignée 15 d'un manière générale par la référence 20. On retrouve sur cette figure deux vis 1 réunies par une barre transversale 2 formant une pince bipédiculaire ainsi que la tige verticale 5.

La pièce de liaison ou connecteur 20 se compose de deux 20 pièces 26 et 27 mobiles l'une par rapport à l'autre, avant blocage, autour d'un axe 21 qui est matérialisé par une vis dont la tête (non représentée) est incluse dans une cavité de la pièce 26 et dont l'extrémité fait saillie vers 25 l'extérieur (la partie arrière du dos) où elle est cisaillée pour donner à l'ensemble un aspect compact. Sur le dessin, l'épaisseur des pièces a été augmentée pour faciliter la compréhension. Les deux pièces 26, 27 sont des pièces fendues, les fentes 22 et 23 respectivement débouchant des 30 alésages internes 24,24a dans lesquels sont insérés respectivement la barre transversale 2 et la tige verticale 5.

Dans un premier temps, la barre 2 est glissée dans le trou 35 24, puis la vis 21 est passée à travers le trou correspondant de la pièce 27, l'écrou 28 étant monté sur la vis 21 sans être serré. Après quoi, la tige 5 est glissée dans le trou 24a de chacune des pièces 20 à réunir. Comme cela apparaît sur la figure 4, les faces opposées des pièces

26 et 27 sont de préférence munies de striures ou nervures radiales 29 permettant de réaliser un engrènement entre elles une fois que la tige 5 a été glissée et que l'écrou 28 a été serré. C'est le serrage de l'écrou 28 sur la vis 21 qui permet la solidarisation des barres 2, et de la tige verticale 5 et des pièces 26,27 l'une sur l'autre.

La figure 5 représente un troisième mode de réalisation d'un connecteur ou pièce de liaison 30 entre la barre horizontale 2 d'une pince pédiculaire et une tige 5 perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire à la barre 2. Le connecteur représenté comprend trois pièces.

La pièce 32 constitue une mâchoire refermée sur la barre transversale 2 et peut coulisser, avant blocage entre les têtes des deux vis pédiculaires (non représentées sur la figure 5) et peut pivoter librement autour de la barre 2 avant blocage. Au moment du blocage, la mâchoire 32 se ferme dans la position désirée sur la barre 2. Une pièce 33 de forme générale en "L" présente dans sa branche verticale (sur la figure) au moins un trou de passage 33a pour la tige longitudinale 5 ce qui rend plus aisée la manipulation des tiges par rapport au reste du connecteur. Au-dessous du trou 33a, est creusée une gouttière 34 de guidage de la tige 5 dont le rayon est sensiblement égal à celui de la tige 5. La surface de contact entre la pièce 32 et la pièce 33 comprend, de préférence des rainures 39 et nervures rayonnées pour permettre un engrènement des deux pièces après serrage. La pièce 35 est une platine dans laquelle est creusée une gouttière 36 de même rayon que celui de la tige 5 à recevoir.

Le blocage de l'ensemble est obtenu par action d'une vis 31 dont la tête, située du côté avant de la colonne vertébrale, est incluse dans une cavité 38 de la pièce 32. A sa seconde extrémité, la vis 37 est filetée et reçoit un écrou 40 qui, lorsqu'il est serré assure le blocage de la pièce 32 sur la barre 2, le blocage de la pièce 33 sur la pièce 32 le long

de la surface 39 et la pression des pièces 33 et 35 sur la tige 5.

Avant blocage de l'écrou 40, tous les mouvements relatifs  
5 des pièces 32,33,35 dans les plans frontal, sagittal et transversal sont possibles. Ainsi, dans le plan frontal les connecteurs sont toujours alignés quelle que soient les positions des vis pédiculaires. Dans le plan sagittal, il n'y aura jamais de porte à faux sur aucune des pièces  
10 situées entre les tiges 5 et les vis 1.

Comme représenté sur la figure 6, dans le mode de réalisation qui vient d'être décrit, les tiges verticales peuvent être de diamètre plus faible et au nombre de deux,  
15 la pièce 33 étant alors percée de deux trous 34. Après implantation des vis 1 et montage sur les têtes 3 de celles-ci de la barre 2 et de la pièce 32, la pièce 33 et la pièce 35 sont glissées sur la vis 31 et prennent naturellement les positions nécessitées par la conformation de la colonne.  
20 Après passage des tiges 5, dans l'ensemble des pinces des vertèbres à réunir, le vissage de l'écrou 40 sur la vis 31 bloque l'ensemble des pièces l'une sur l'autre ce qui assure une bonne rigidité de l'ensemble.  
25 Il va de soi que de nombreuses variantes peuvent être apportées, notamment par substitution de moyens techniques équivalents, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

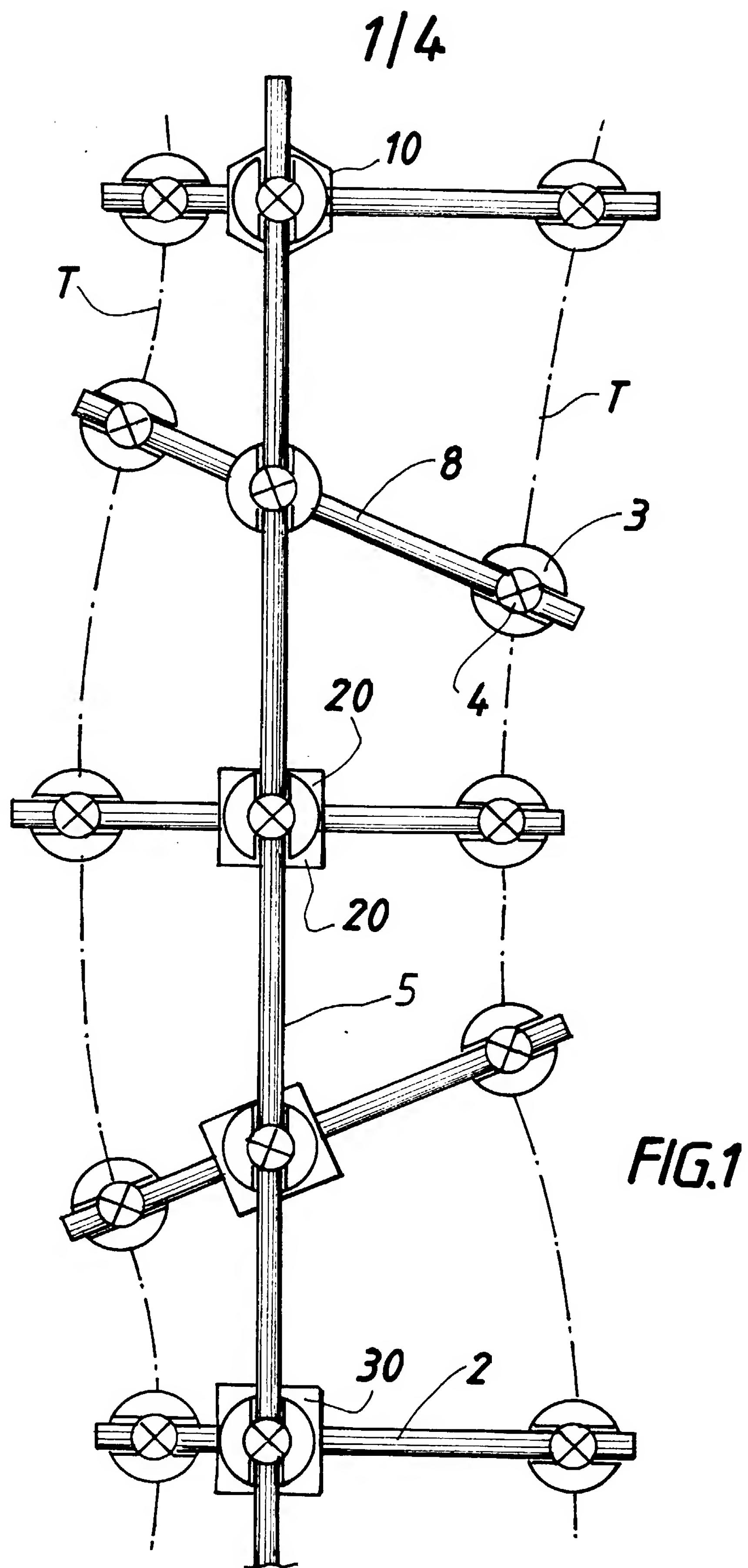
- 5        1° Dispositif d'immobilisation comprenant deux vis (1) par vertèbre (une par pédicule) reliées à au moins une tige longitudinale (5), caractérisé en ce que les deux vis (1) forment avec une barre transversale (2) une pince bipédiculaire rigide, la tige longitudinale verticale (5) étant fixée sur chaque barre transversale par un moyen de fixation réglable (25) dans les plans frontal, sagittal et transversal.
- 10      2° Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les vis pédiculaires (1) sont des vis tulipe à tête élargie creuse, la barre (2) présentant des extrémités (4) à section carrée.
- 15      3° Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la position de la barre horizontale est assurée par une petite vis (14) pénétrant à l'intérieur de chaque tête de vis pédiculaire.
- 20      4° Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les barres transversales sont munis de connecteurs réglables et verrouillables (25) de réception d'une tige verticale (5), lesdits moyens étant prévus pour être orientés selon trois directions pour conserver la rectitude de la tige verticale (5) dans le plan frontal et ensuite bloqués par une vis unique (11,21,31) pour chaque pince pédiculaire (1,2).
- 25      5° Connecteur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend deux pièces (6,7) assemblées par un écrou (8), la pièce (7) présentant une rainure (12) d'insertion de la tige (5).

6° Connecteur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il est constitué de deux pièces (26,27) formant mâchoires autour respectivement des barres (2,5), réunies par une vis (21) bloquée par un écrou (28).

5

7° Connecteur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il est constitué de trois pièces (32,33,35) formant mâchoires autour respectivement des barres et de la tige (2,5), réunies par une vis (31) bloquée par un écrou (40).

10



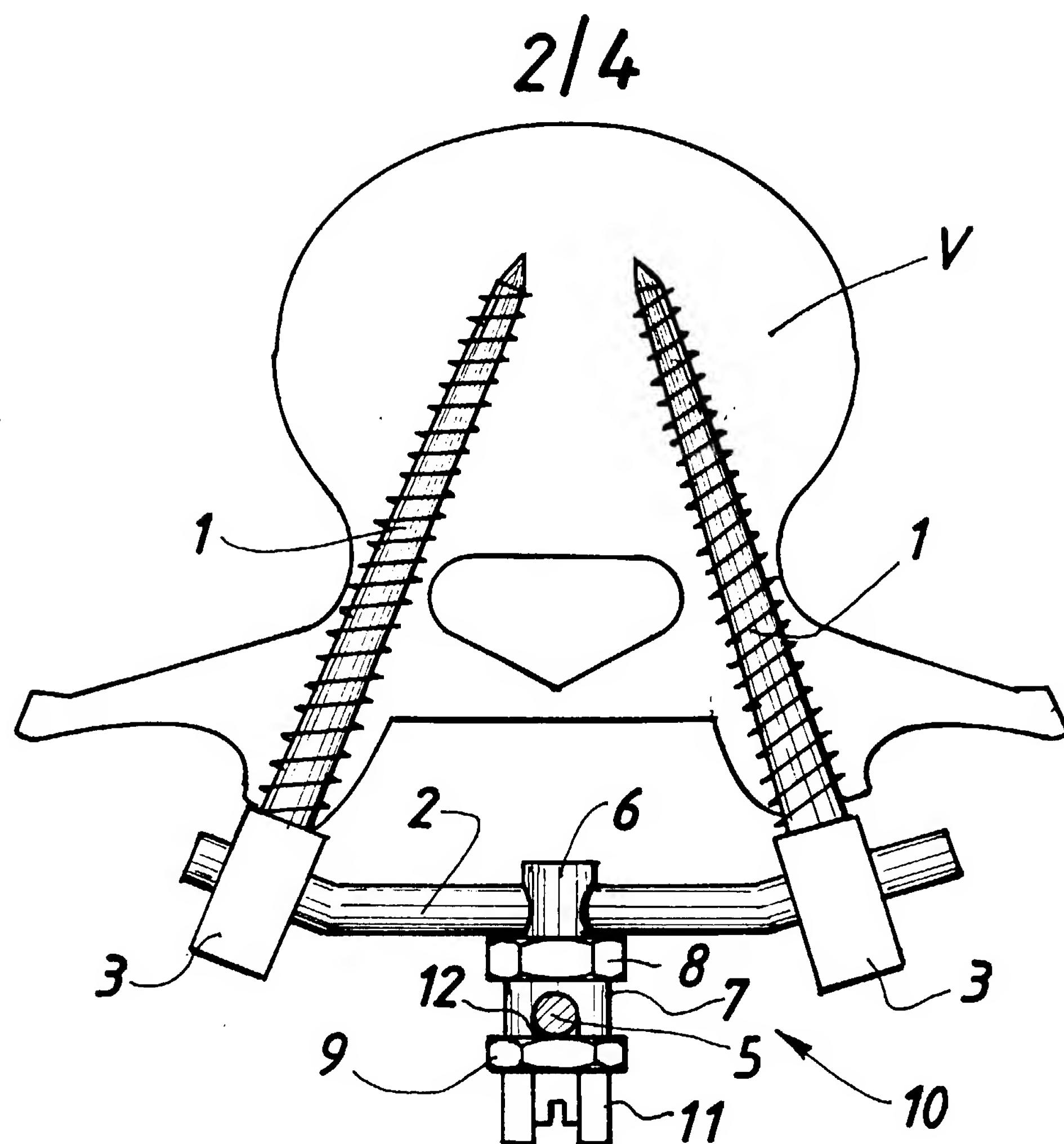


FIG. 2

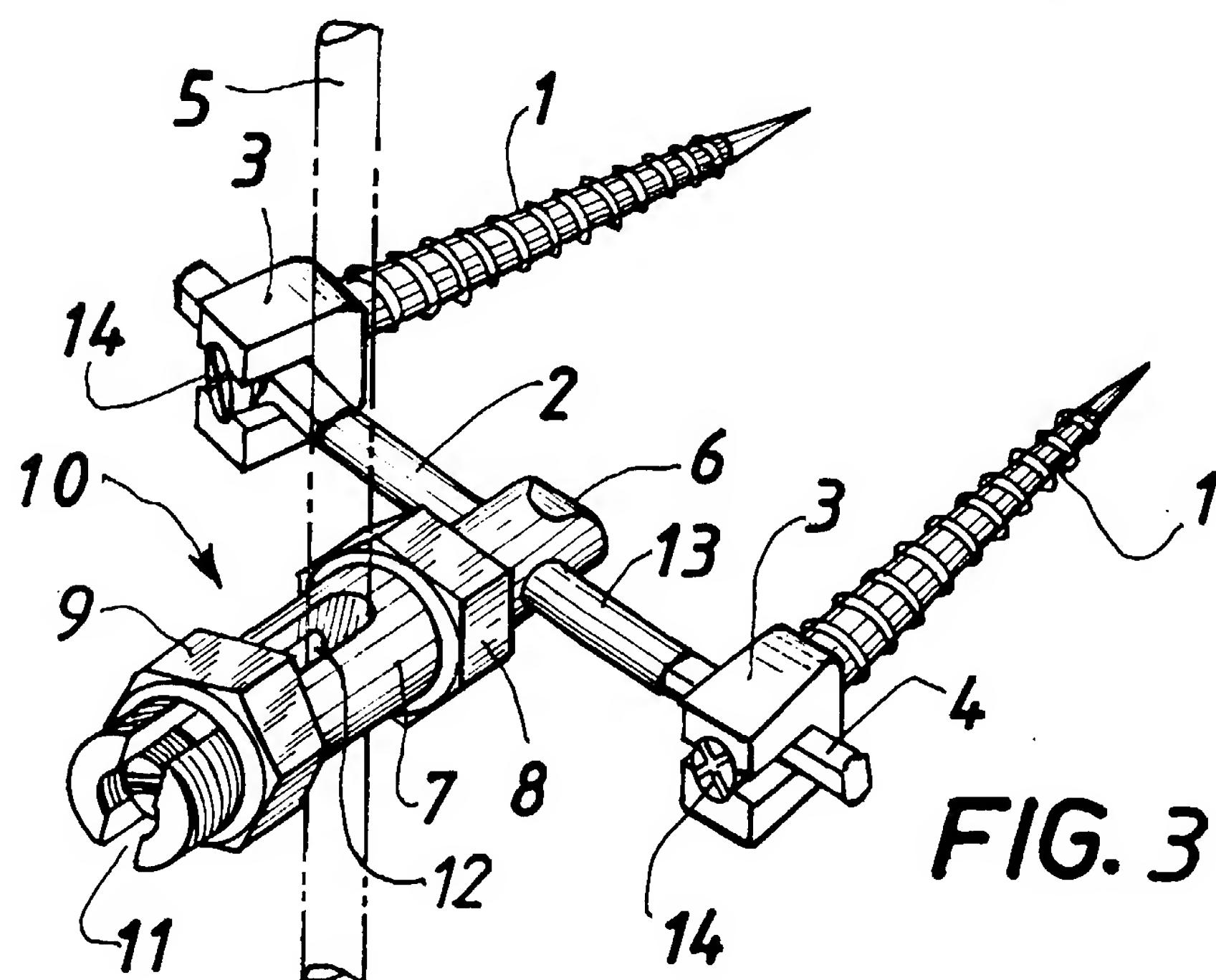


FIG. 3

3/4

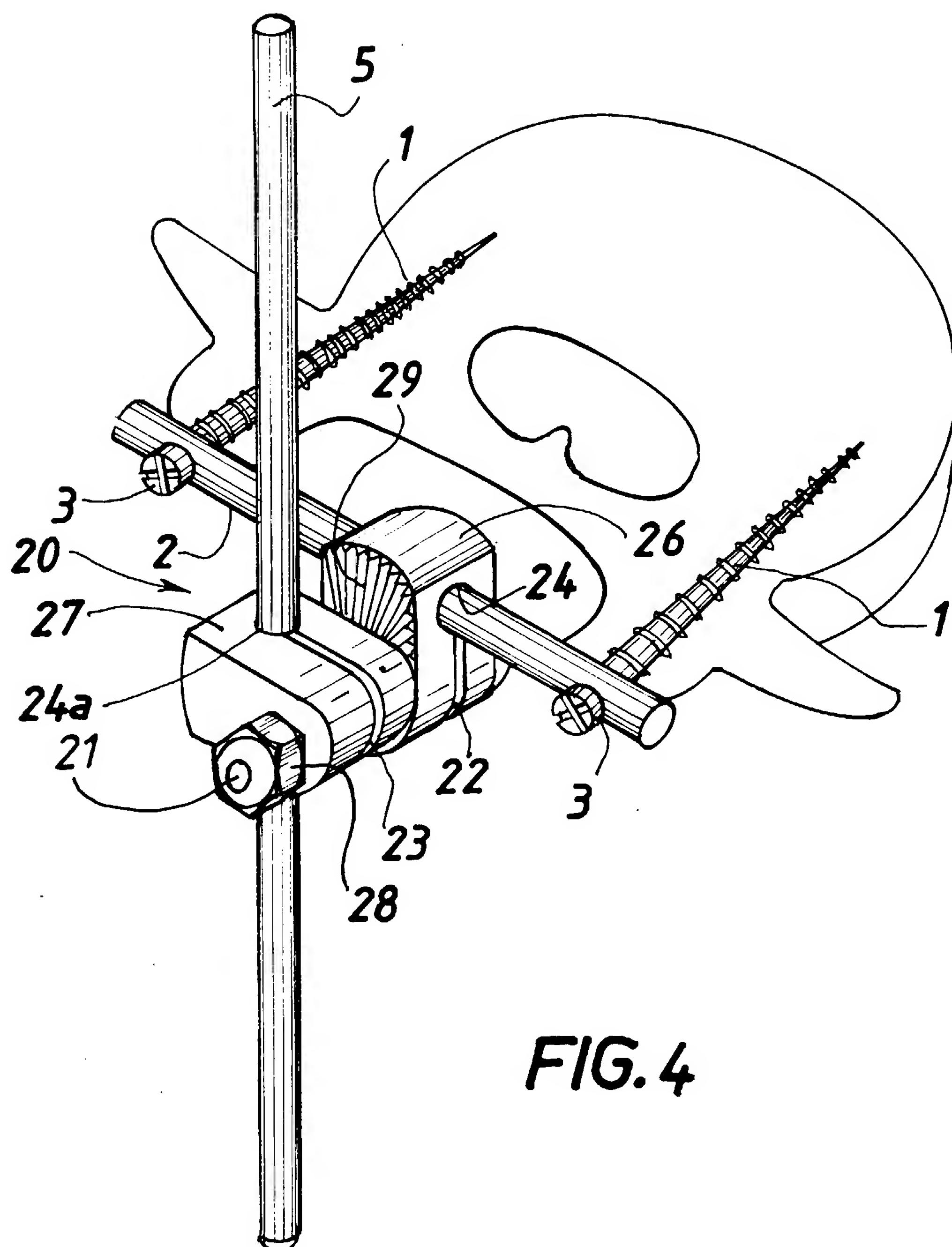


FIG. 4

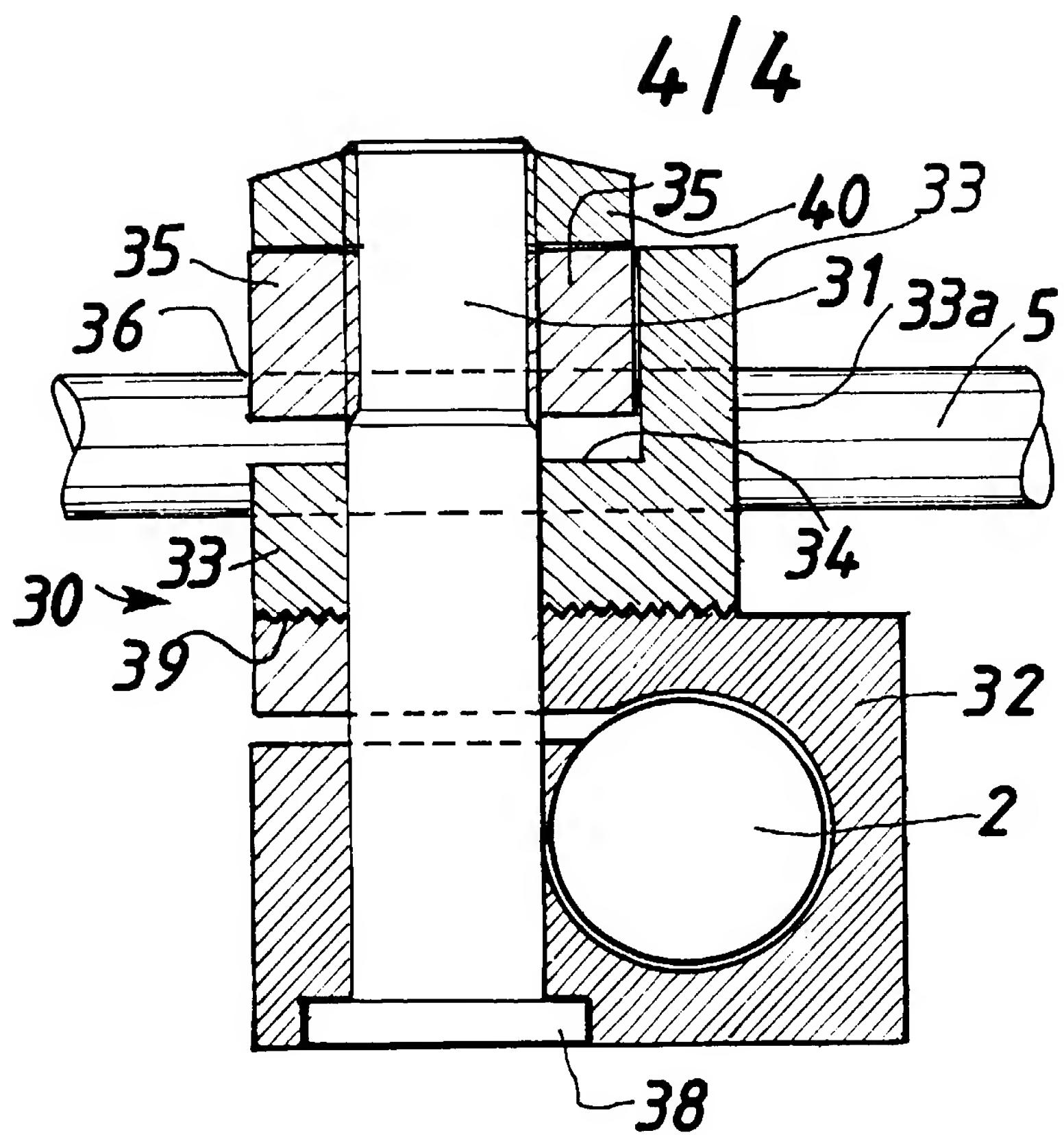
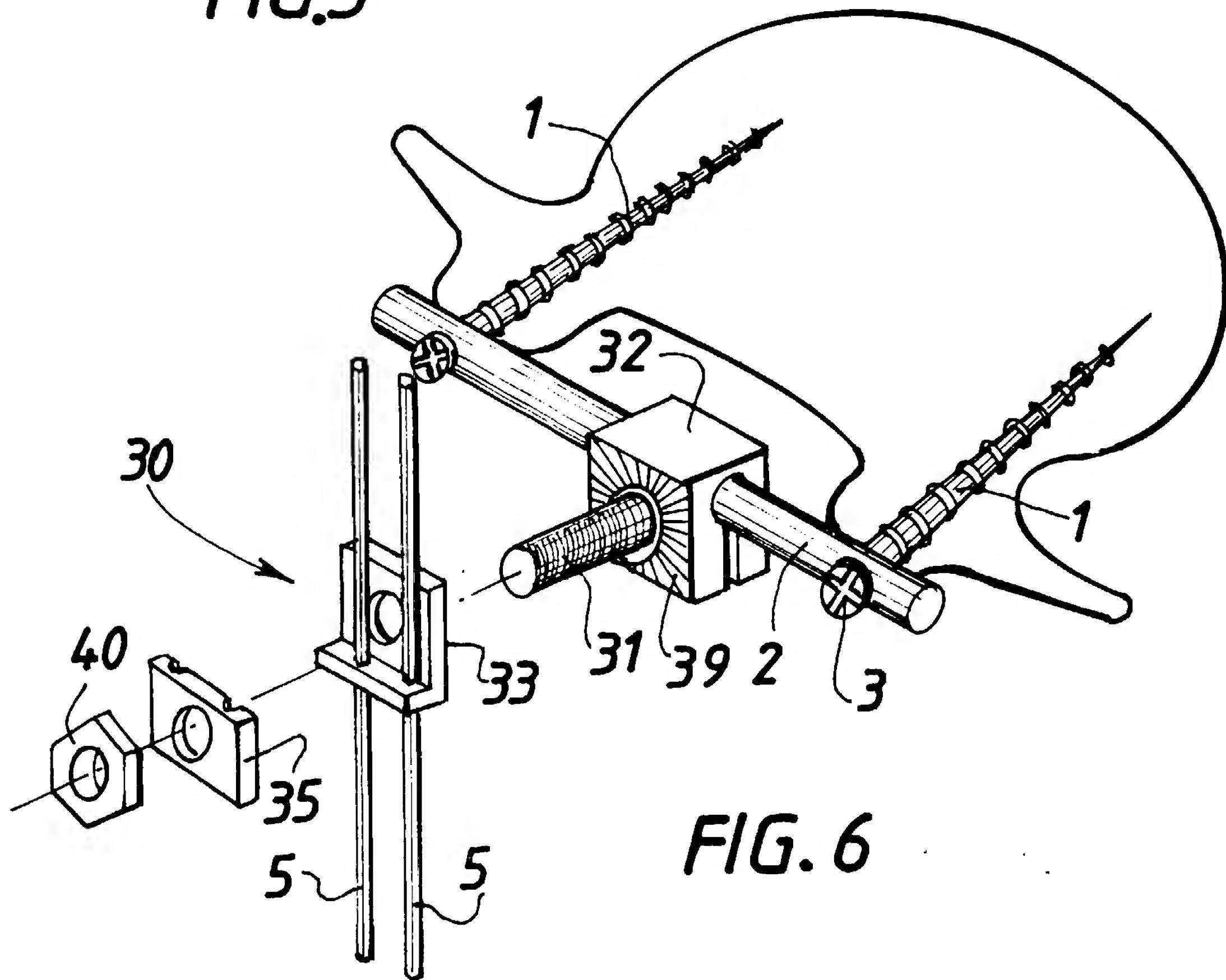


FIG. 5



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 560478  
FR 9809262

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 94 08530 A (DANEK MEDICAL) 28 avril 1994 * page 12, ligne 5 - page 13, ligne 26 * * figures 2-6 * ---	1,4,5	
X	US 5 403 316 A (R.B.ASHMAN) 4 avril 1995 * figures * ---	1,4,5	
X	FR 2 713 473 A (J.-Y.DE LA CAFFINIÈRE) 16 juin 1995 * page 1, ligne 4 - page 2, ligne 8 * * figures 1-4 * ---	1,4	
X	WO 94 20048 A (R.C.RAY) 15 septembre 1994 * figures 2,3 * ---	1,4	
A	US 5 437 669 A (H.A.YUAN ET AL.) 1 août 1995 * figures 1-3 * ---	1,3,4	
A	DE 28 34 891 A (SYNTHES) 3 janvier 1980 * figures 1,5,6 * -----	1,4	<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)</p> <p>A61B</p>
1			
	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
	30 mars 1999	Nice, P	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			